ИЗДАТЕЛЬСТВО грамота

Педагогика. Вопросы теории и практики
Pedagogy. Theory & Practice

ISSN 2686-8725 (online)
ISSN 2500-0039 (print)

2025. Том 10. Выпуск 9 | 2025. Volume 10. Issue 9
Материалы журнала доступны на сайте (articles and issues available at): pedagogy-journal.ru

RU

Диагностика и профилактика дискалькулии у дошкольников: теоретический обзор

Кондратьева С. Ю.

Аннотация. Цель исследования – определить наличие существующих различий во взглядах исследователей последних лет на понимание термина «дискалькулия», на методы выявления и коррекции предрасположенности к данному нарушению у дошкольников. В статье представлен обзор российских и зарубежных исследований с целью анализа существующих точек зрения на понимание определения дискалькулии и специфических трудностей, которые являются факторами риска предрасположенности к дискалькулии, на актуальные вопросы, посвященные профилактике дискалькулии у дошкольников. Сделаны выводы о том, что данная проблематика в области дошкольного образования имеет слабое отражение как в зарубежных, так и в российских исследованиях, в основном упор сделан на вопросах диагностики и коррекции дискалькулии у школьников и взрослых. Научная новизна – в статье представлена значимость ранней диагностики и профилактики дискалькулии у детей дошкольного возраста в условиях образовательной среды. В результате исследования отмечается необходимость и целесообразность подготовки специалистов, понимающих проблему дискалькулии, имеющих знания о диагностических методиках, направленных на выявление предрасположенности к дискалькулии у дошкольников, способных создать необходимую образовательную среду с использованием вспомогательных технологий коррекционной работы, что позволит значительно облегчить процесс обучения и оказать помощь детям с данными нарушениями.

EN

Diagnosis and prevention of dyscalculia in preschool children: theoretical review

S. J. Kondratieva

Abstract. The aim of the study is to determine the existence of differences in the views of recent researches on the understanding of the term “dyscalculia”, on the methods of detection and correction of predisposition to this disorder in preschoolers. The article presents an overview of Russian and foreign studies in order to analyze existing points of view on understanding the definition of dyscalculia and specific difficulties that are risk factors for predisposition to dyscalculia, on current issues devoted to the prevention of this disorder in preschoolers. Conclusions are made that this issue in the field of preschool education is poorly reflected in both foreign and Russian studies, mainly focusing on the issues of diagnosis and correction of this disorder in schoolchildren and adults. Scientific novelty lies in the following: the article presents the importance of early diagnosis and prevention of dyscalculia in preschool children in the educational environment. The study notes the need and feasibility of training specialists who understand the problem of dyscalculia, have knowledge of diagnostic methods aimed at identifying predisposition to dyscalculia in preschoolers, and who are able to create the necessary educational environment using auxiliary technologies for correctional work, which will significantly facilitate the learning process and provide assistance to children with these disorders.

Введение

Актуальность данного исследования обусловлена тем, что математика признана одним из самых важных предметов во многих областях, включая торговлю, образование, экономику, медицину и др. Математика служит базой, фундаментом для понимания таких дисциплин, как физика, химия, биология, история, география и др. Исследователями отмечается, что владение арифметическими навыками необходимо для успешного функционирования в современном технологическом обществе (Демьянов, 2004; Лалаева, Гермаковска, 2005, с. 8; Мнухин, 1949; Кондратьева, Калягин, Петрова, 2021, с. 23; Кондратьева, 2025, с. 109; Leikin, 2020; Wanganga, 2023, p. 122; Tella, 2017, p. 17). Математическая грамотность способствует научно-техническому прогрессу,

Обзорная статья (review) | https://doi.org/10.30853/ped20250168

© 2025 Авторы. © 2025 ООО Издательство «Грамота» (© 2025 The Authors. © 2025 Gramota Publishing, LLC). Открытый доступ предоставляется на условиях лицензии CC BY 4.0 (open access article under the CC BY 4.0 license): https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

влияет на социально-экономический статус каждого человека, его самоуверенность, открывая возможности для карьерного роста (Boaler, Selling, 2017, p. 79; Boaler, 2020; Lubienski, 2021, p. 21).

Трудности в обучении являются актуальной проблемой во все исторические эпохи, при этом в России в последние годы наблюдается рост интереса к данной проблематике как со стороны исследователей, так и со стороны практиков (Канторова, Горбачевская, 2020, с. 114; Кондратьева, 2025, с. 24; Косарецкий, Мерцалова, Сенина, 2021, с. 70; Чутко, Сурушкина, Яковенко, 2022, с. 65). Ежегодно с 2014 года проводится Национальное исследование качества образования (НИКО), начало которому положил мониторинг уровня математической подготовки учащихся 5-7 классов. Было выявлено, что ошибки в решении алгебраических задач связаны с неправильным выбором алгоритма, в решении геометрических задач – с неумением ориентироваться в пространстве, с принятием ошибочных гипотез, неумением работать с чертежом.

Согласно данным, примерно 5-7% детей младшего школьного возраста страдают дискалькулией, 3-7% подростков и взрослых имеют это расстройство (Лалаева, Гермаковска, 2005, с. 22; Кондратьева, 2025, с. 24; Plessis, 2022, p. 7; Price, Ansari, 2022, p. 3).

Термин «дискалькулия» используется для описания нарушения, которое проявляется в трудностях со счетными навыками, в неумении выполнять математические операции и решать задачи (Baccaglini-Frank, Di Martino, 2020; Беркоу, 2001; Жмуров, 2012; Yoong, Noor, 2021). Дискалькулия – одно из трех распространенных нарушений обучаемости наряду с дислексией и дисграфией, при этом дискалькулия остается менее изученной. В соответствии с этим можно говорить об актуальности проведения анализа литературных источников российских и зарубежных исследований по данной проблематике на современном этапе.

Во многих странах накоплен интересный опыт диагностики и коррекции дискалькулии, который может быть полезен в российском образовании. В настоящей статье представлены результаты проведенного анализа понимания исследователями термина «дискалькулия», технологий организации помощи детям с трудностями в освоении математических понятий, реализуемых в зарубежных странах. Изучив научные публикации таких стран, как Германия, Египет, Ибадан, Индия, Кения, Малайзия, Непал, Россия, США, мы обнаружили ряд общих взглядов на понятие «дискалькулия», причины нарушений, технологии коррекции дискалькулии у детей, но отметили практически отсутствие исследовательских работ зарубежных авторов, по сравнению с российскими исследованиями, по проблеме диагностики и профилактики дискалькулии у дошкольников.

В данной статье обсуждаются возможности для использования в российской практике опыта комплексной помощи детям с предрасположенностью к дискалькулии зарубежных стран.

Проблемой исследования является профилактика дискалькулии у дошкольников, определение основных путей психолого-педагогической коррекции дискалькулии в условиях образовательной организации, определение круга нерешенных вопросов в области оказания психолого-педагогической помощи детям, их родителям и педагогам, осуществляющим взаимодействие с детьми с предрасположенностью к дискалькулии.

Для проводимого исследования были сформулированы основные исследовательские вопросы: существуют ли различия в понимании дискалькулии в литературных источниках; какова этиология и признаки дискалькулии; с какими трудностями сталкиваются дети с предрасположенностью к дискалькулии; каковы основные пути психолого-педагогической профилактики дискалькулии.

За последние два десятилетия интерес к проблеме дискалькулии заметно возрос как среди специалистов, подробно изучающих эту проблему, так и среди широкой общественности. В данной статье произведена попытка анализа исследований по данной проблематике за последние десять лет, опубликованных в научных изданиях российских и зарубежных журналов психолого-педагогической направленности. Критерии отбора: тематика исследования – диагностика и профилактика дискалькулии, возрастная категория – дошкольный и младший школьный возраст, временной промежуток публикаций – последние десять лет.

Аналитическая часть

Для раскрытия исследовательских вопросов необходимо рассмотреть само определение дискалькулии, причины нарушения и возможные способы выявления и профилактики предрасположенности к дискалькулии в исследованиях российских и зарубежных ученых.

Дискалькулия, согласно Американской психиатрической ассоциации, определяется как специфическое нарушение, проявляющееся в трудностях понимания чисел, запоминания математических правил, нарушении в точности вычислений и осмыслении арифметических операций. Люди, страдающие дискалькулией, испытывают сложности с осознанием числовых значений, последовательным расположением цифр при чтении, написании и понимании цифровой символики. Это нарушение препятствует нормальному развитию арифметических навыков у школьников из-за нейрокогнитивных дефицитов, что затрудняет понимание числовых концепций и математики, согласно диагностическому и статистическому руководству по психическим расстройствам (DSM-5) (American Psychiatric Association, 2013).

Рассмотрим еще несколько авторских определений: дискалькулия – это «неврологическое расстройство обучения» (Mazzocco, Thompson, 2021; Mingozzi, Tobia, Marzocchi, 2024), при котором математические способности гораздо ниже, чем должны быть, «трудность при обучении и использовании базовых математических способностей» (Kahenya, 2021; Kunwar, 2020), которая негативно влияет на чтение и письмо. Дискалькулия – нарушение обучаемости, расстройство или когнитивная особенность (Kunwar, 2020, p. 818; 2021; Kunwar, Sharma, 2020; Kunwar, Shrestha, Sharma, 2021, p. 367). Дискалькулия – это неспособность к обучению,

при которой ребенок со средним или выше среднего интеллектом испытывает чрезмерные трудности в изучении арифметики (Большой толковый…, 2000). Дискалькулия – это нарушение счетной способности, не связанное с определенным психическим расстройством и иногда сочетающееся со способностью осваивать более сложные области математики (Жмуров, 2012). Дискалькулия – это специфическое нарушение счетных навыков, обнаруживаемое на начальной стадии обучения счету, проявляющееся на разных возрастных этапах дошкольной и школьной популяции (Лалаева, Гермаковска, 2005, с. 15). Дискалькулия – частичное нарушение математической деятельности, проявляющиеся в стойких, специфических математических ошибках, обусловленных недостаточной сформированностью интеллектуальной деятельности и сенсорно-перцептивных функций, с одной стороны, и «математической речи» – с другой, приводящее к снижению уровня культуры познания математики (Кондратьева, 2025, с. 22).

Несмотря на вариативность в определении дискалькулии, исследователи сходятся во мнении, что это состояние связанно с нарушением счетной деятельности. В авторском определении подчеркивается, что это нарушение затрагивает не только счетные навыки, но и всю математическую деятельность. Ошибки, совершаемые детьми, носят стойкий, специфический характер, связанный с трудностями восприятия и переработкой математической информации как в устной, так и в письменной речи.

Анализ литературы по проблеме этиологии дискалькулии показал, что:

1) данное нарушение может иметь генетическую природу и передаваться по наследству (Демьянов, 2004; Kere, 2014; Li, Murphy, Kanevets et al., p. 570; Mazzocco, Thompson, 2021; *Plessis, 2022, p. 8)*;

2) причиной может быть органическое поражение головного мозга на ранних этапах онтогенеза и вторичное недоразвитие мозговых структур, формирующихся в постнатальном периоде. В анамнезе детей рассматриваемой категории часто отмечается патология центральной нервной системы (Chan, Praus-Singh Mazzocco, 2020, p. 65; Mazzocco, Thompson, 2021, p. 285). У детей, которые начинают изучать арифметику, математические размышления сопровождаются активным возбуждением префронтальной коры. По мере того как ребенок осваивает математику, большую часть работы выполняют теменные доли, веретеновидная извилина, но главная роль принадлежит внутритеменной извилине, без функционирования которой невозможно решение ни одной арифметической задачи *(*Mohammed, Kadah, Khattab et al., 2024, p. 163). Развитие более сложных математических способностей происходит по нарастающей. Структура стандартных числовых операций меняется с годами, смещаясь от лобных долей, связанных с исполнительной функцией и рабочей памятью, и средних височных долей, отвечающих за память, далее к теменным долям, которые обеспечивают обработку величин, обращение к усвоенным математическим фактам, и к затылочно-височной области, связанной с обработкой символических образных форм. Эти изменения позволяют мозгу обрабатывать математические данные автоматически и осуществлять более сложные математические вычисления. Способность воспринимать, понимать условные знаки избавляет мозг от ненужной работы и открывает перед ним возможность концентрироваться на более сложных задачах;

3) результаты нейронаучных исследований говорят о причине, связанной с соединениями между различными участками мозга. Люди с дискалькулией хуже связывают между собой разные способы представления числа (картинки, слова, цифры). У них нарушена интеграция различных типов представлений: чисто геометрических (точеные узоры, пространственные представления, числовая прямая) и других видов представлений (языковых, символических, контекстных, связанных с решением задач). Трудности возникают в процессах переключения между этими типами представлений и их эффективном сопоставлении для решения математических задач. Данная категория людей может успешно проводить действия с математическими операциями, представленными наглядно (с помощью счетного материала или иллюстрации), но испытывать трудности при решении той же задачи, требующей абстрактного мышления, с использованием символов (решение в устной форме, без наглядности или с использованием цифр) (Кондратьева, 2017; 2023; 2025*;* Agostini, Zoccolotti, Casagrande, 2022, p. 239; Mingozzi, Tobia, Marzocchi, 2024; Price, Ansari, 2022);

4) дискалькулию, как и другие проявления школьной неуспеваемости, связывают с эмоционально-волевыми нарушениями развития: низкая стрессоустойчивость, в данном случае как негативная эмоциональная реакция, возникающая при решении математических операций; аффективные нарушения; плохая адаптация к школьным условиям; трудности личных контактов; страх перед школой, учителем, школьниками (Aremu, Taiwo, 2014; Kaufmann, 2019, p. 189; Kaufmann, Baer, 2004, p. 145; Kunwar, 2020; 2021).

Взгляды ученых российских и зарубежных стран в вопросах этиологии дискалькулии схожи, исследователи также отмечают, что дискалькулия является мультифакторным состоянием.

Соответственно и диагностика дискалькулии должна включать множество компонентов и проводиться путем сравнения математических способностей обучающегося с его возрастными нормами. Значительные отставания в формировании математических представлений (разрыв в два и более года) могут свидетельствовать о дискалькулии (Кондратьева, 2025; Adhikari, 2014; Schulte-Körne, 2019; Kunwar, 2020; 2021; Lopez-Pedersen, Mononen, Korhonen et al., 2021). Анализ зарубежных источников позволил выделить следующие технологии, направленные на выявление дискалькулии у младших школьников. Stefan Haberstroh, Gerd Schulte-Körne (2019) предлагают использовать базовые диагностические процедуры: сбор анамнеза, общий физикальный осмотр, субъективную оценку языка и речи. В процессе проведения обследования детей применяется следующий клинический диагностический инструментарий: психометрическая оценка, тест IQ, тест фонологической осведомленности, скрининговый тест чтения и модифицированный тест на дислексию (т. к. рассматривают категории учащихся с нарушениями чтения и математики), тест математических способностей и тест рабочей памяти (задачи, связанные с математическими символами, вычислениями, текстовыми

задачами). P. Kunwar (2020), S. Yoong, N. Ahmad (2021) предлагают для выявления дискалькулии у обучающихся исследовать широкий спектр общих когнитивных навыков, включая слуховую и зрительную рабочую память, распознавание образов, скорость обработки информации, пространственное восприятие и внимание.

Приведем выделенные факторы риска у *младших школьников*: сложности в понимании чисел и математических терминов; проблемы с запоминанием последовательности действий при осуществлении математических операций; трудности в анализе математических выражений; проблемы с ориентированием в пространстве и во времени; сложности с запоминанием математических правил и переводом вербальной информации в числовую; трудности с концентрацией, чтением и письмом; дефициты зрительно-пространственной и исполнительной рабочей памяти. Исследователи отметили, что существует четкая связь между отдельными компонентами рабочей памяти и математической успеваемостью, что подчеркивает роль когнитивных процессов в обучении математике (Firmasari, Herman, Dewi, 2021; Kahenya, 2021; Wanganga, 2023, p. 121).

Факторы риска у подростков и взрослых: затруднения при использовании математических знаний в повседневной жизни; сложности с количественной оценкой данных, с пространственным мышлением; неспособность интерпретировать графики и математические модели (Lobato, 2020, p. 405; Nyaga, 2012; Wanganga, 2023, p. 121; Weber, 2021, p. 185). В данном случае стоит отметить, что определяющим для постановки заключения «дискалькулия» является не само наличие ошибок, а их разнообразие, стойкость и частота проявления.

Результаты анализа публикаций зарубежных авторов позволили высказать предположение о том, что исследования касаются в основном детей школьного возраста и взрослых (Agostini, Zoccolotti, Casagrande, 2022; Boaler, Selling, 2017; Schulte-Körne, 2019**;** Mahmud, Zainal, Rosli et al., 2020; Shvartsman, Shaul, 2023).

Исследователи по проблеме дискалькулии у дошкольников опираются на то, что изучение математики требует наличия трех одинаково важных компонентов, которые помогают эффективно преобразовывать математические концепции, идеи и знания: это языковой компонент, концептуальный и процедурный. Язык используется для описания математических терминов, обозначений, концепций и действий с числовыми данными, для описания и передачи математической информации. Он помогает осуществить переход от конкретных математических навыков, основанных на физических объектах, к более символическим математическим способностям, сосредоточенным на числах. Язык помогает передавать информацию через математическую терминологию (Лалаева, Гермаковска, 2005; Kunwar, 2021; Krawitz, Chang, Yang et al., 2022). Концептуальный компонент направлен на повышение математической грамотности, на поэтапное обучение поиску решений, на умение использовать свои знания в повседневной жизни. Процедурный компонент подразумевает способность точно, эффективно и гибко применять свои знания, совершать их перенос в иные образовательные условия (De Vita, Costa, Tomasetto et al., 2021; Kunwar, Shrestha, Sharma, 2021). Но описания диагностических методик не представлено.

Автором данной статьи предложена методика, направленная на выявление предрасположенности к дискалькулии у дошкольников, которая включает: 1) изучение невербальных психических функций, лежащих в основе формирования математических представлений. Экспериментальные задания направлены на исследование сенсорно-перцептивных предпосылок усвоения математики: зрительного гнозиса и мнезиса (предметного и цифрового), слуховой памяти, сукцессивных и симультанных процессов, восприятия и воспроизведения ритма, ручной моторики. По пяти-бальной шкале оценивалось знание дошкольниками цифр, владение счетом в прямой и обратной последовательности, умение выполнять арифметические действия, решать задачи, различать признаки предметов, ориентироваться в пространстве, времени; 2) исследование состояния психофизиологических предпосылок овладения математической деятельностью с помощью программы оценки психофизиологических реакций «ПАКПФ-02-СИГВЕТ» с выдачей автоматизированного заключения; 3) изучение речевых предпосылок усвоения математических представлений (понимание, употребление математической терминологии как изолированно, так и в связных высказываниях; умение читать и писать математические знаки); 4) изучение уровня адаптации, определение школьной готовности (эмоциональной и социальной зрелости). При оценке учитывались: контактность, особенности протекания адаптации на этапе экспериментального исследования, социальной активности и качеств социального поведения (Кондратьева, 2017; Баряева, Кондратьева, Лопатина, 2022). Важной задачей диагностической методики являлось не изолированное исследование той или иной высшей психической функции, а изучение их во взаимосвязи, во взаимодействии с эмоционально-волевой сферой и поведением ребенка.

Понятие «дискалькулия» охватывает целый спектр состояний, приводящих к специфическим трудностям в освоении математики. Отметим факторы предрасположенности к дискалькулии у *детей дошкольного возраста*: сложности в обработке чисел и количеств; трудности с установлением связи между числом и количеством; ошибки при счете, сравнении двух чисел или количеств; сложности в определении места числа в числовом ряду; в понимании системы знаков и перекодировке, сложности в проведении арифметических действий; в понимании содержания задачи и способа ее решения; отсутствие перехода от вычислений с помощью счета к стратегии без счета (Баряева, Кондратьева, Лопатина, 2022; Кондратьева, Табачкова, 2023; De Vita, Costa, Tomasetto et al., 2021).

По мнению исследователей, оценка зрительно-пространственной памяти и способности обрабатывать числовые символы оказались наиболее значимыми факторами, позволяющими предопределить математические способности обучающихся (Баряева, Кондратьева, Лопатина, 2022; De Vita, Costa, Tomasetto et al., 2021; Mohammed, Kadah, Khattab et al., 2024; Macchitella, Tosi, Romano et al., 2023; Shvartsman, Shaul, 2023). Также были выделены следующие специфические трудности: низкие результаты, особенно в задачах с текстовым условием; слабо развитые пространственные навыки, отражающиеся и на письме; трудности с удержанием и выполнением инструкций в математических задачах; долгое использование пальцевого счета; тревожность

из-за неспособности выполнять математические задания, в связи с этим – низкая самооценка и др. (Баряева, Кондратьева, Лопатина, 2022; Кондратьева, 2021; Turgut, 2020, p. 211; Weber, 2021, p. 185). Все вышеперечисленные трудности усугубляются по мере увеличения математической сложности, когда требуется освоить больший диапазон чисел, при появлении письменных вычислений, при необходимости выполнить последовательно несколько вычислительных операций, решить предъявляемую или составить собственную задачу и т. д. Следует отметить схожесть взглядов исследователей по данному вопросу.

Учет множества факторов риска предрасположенности к дискалькулии уже в дошкольном возрасте позволяет предсказать течение, вид и стабильность дискалькулии.

Следующая задача, которая стояла в ходе анализа исследовательских работ по вопросу дискалькулии, – это выявление стратегий и методов преподавания, способствующих обучению математике. Так, в средних школах округа Керичо (Кения), исследователями было высказано предположение о том, что используемые технологии не отвечают образовательным потребностям обучающихся с дискалькулией (Kahenya, 2021). Следовательно, можно предположить, что школьная среда не обеспечивает детям, страдающим дискалькулией, необходимых условий для нормального развития способностей к изучению математики (Баряева, Кондратьева, Лопатина, 2022).

Российские и зарубежные исследователи сходятся во мнении, что стратегия многосенсорного обучения, включающая визуальные, аудиальные, кинестетические и тактильные аспекты, помогает запомнить и усвоить ключевые выражения, используемые в математических заданиях. В данной стратегии визуальное восприятие связано с наблюдениями за действиями педагога, аудиальное восприятие – с восприятием звуков, кинестетическое и тактильное – с возможностью ощутить действия или стороны, связанные с обучением. Использование множества сенсорных методов обучения для людей с дискалькулией помогает им запоминать арифметические теории, связывая их с несколькими органами чувств (Баряева, Кондратьева, Лопатина, 2022; Adhikari, 2014; Firmasari, Herman, Dewi, 2021, p. 116; Plessis, 2022, p. 10).

В психолого-педагогической работе, направленной на профилактику дискалькулии у дошкольников, целесообразно также использовать визуальные и наглядные методы: графические счетные материалы, схемы, печатные материалы, алгоритмы, помогающие понять абстрактные математические концепции. Эффективны игровые технологии: дидактические игры, игры с кубиками, домино призваны обеспечить увлекательный и интерактивный опыт, в отличие от традиционных методов оценки, которые вызывают у детей тревогу и разочарование. Применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) также делает обучение более эффективным и интересным. ИКТ используют для ускорения, расширения и углубления базовых навыков чтения, письма и математики, они мотивируют и помогают детям изучать математику в увлекательной интерактивной форме (Кондратьева, 2017; Баряева, Кондратьева, Лопатина, 2022; Abd Algani, 2019, p. 499; Jaya, Zaharudin, Yaakob, 2022; Kunwar, Sharma, 2020; Kunwar, 2021, p. 370; Lobato, 2020, p. 410).

Анализ литературы показал, что симптомоспецифические вмешательства, при которых лицам с дискалькулией предлагаются в основном математические задания для тренировки, дают более заметное улучшение во всех областях математической деятельности, чем отсутствие вмешательства вообще или несимтомоспецифические вмешательства, которые тренируют другие навыки, например, рабочую память (Shvartsman, Shaul, 2023; Sridhar, Romney, Manian, 2023; Yoong, Ahmad, 2021).

Зарубежные исследования показали необходимость внесения изменений в правила сдачи экзаменов для обучающихся с дискалькулией: увеличение времени на 25% и изменения в окружающей среде (тихая обстановка); четко сформулированные вопросы, которые не должны содержать профессиональных терминов и жаргона; возможность использовать простой калькулятор с четырьмя функциями; предоставление листов с формулами и помощь педагога; позитивное поощрение (Aremu, Taiwo, 2014). В российских исследованиях эта тема несомненно требует внимания педагогов и ученых.

В авторском исследовании (Кондратьева, 2017; Баряева, Кондратьева, Лопатина, 2022) указывается на необходимость учета результатов диагностики, механизмов нарушений математической деятельности, вида дискалькулии (Kosc, 1974), возраста ребенка в процессе проведения психолого-педагогических мероприятий, направленных на профилактику дискалькулии. Представленная модель психолого-педагогической работы (Баряева, Кондратьева, Лопатина, 2022) включает три этапа: «Диагностический», «Основной» этап психолого-педагогической работы – организация предметно-развивающей образовательной среды; разработка рекомендаций педагога-психолога для других специалистов по организации работы, направленной на профилактику дискалькулии; разработка рекомендаций для родителей; проведение коррекционных занятий педагога-психолога и других специалистов, направленных на профилактику дискалькулии; включение математической деятельности во все образовательные области (социально-коммуникативную, познавательную, речевую, художественно-эстетическую и физическую). Последний этап – «Осуществление мониторинга психолого-педагогической работы». Осуществление коррекционной психолого-педагогической работы должно продолжаться до тех пор, пока она целесообразна и необходима, что определяется результатами первичной и последующих диагностик, мониторингом успешности используемых методов и приемов коррекции.

Анализ литературных источников показал недостаточность в разработке вопросов о взаимодействии педагогов и родителей в психолого-педагогической работе по профилактике дискалькулии у дошкольников. Имеются лишь отдельные упоминания о необходимости работать с детьми, страдающими дискалькулией, как дома, так и в школе, чтобы сформировать у них положительное отношение к изучению математики и обеспечить дополнительную поддержку для эффективного обучения. Родители и учителя должны поддерживать детей с дискалькулией, чтобы мотивировать их и помочь им преодолеть трудности в изучении математики (Лалаева, Гермаковска, 2005; Кондратьева, 2017; 2023; Kunwar, 2020; 2021).

Заключение

На материале анализа литературных источников сделаны следующие выводы:

– несмотря на вариативность в определении дискалькулии (одни исследователи считают, что нарушения связаны только со счетной деятельностью, другие – со всей математической деятельностью), исследователи сходятся в том, что это состояние связано со специфическими, повторяющимися трудностями;

– мнения ученых схожи в том, что обучающиеся с предрасположенностью к дискалькулии в дошкольном возрасте и с дискалькулией в последующих возрастных категориях сталкиваются со стойкими трудностями в математике, что может снижать уровень обучения в школьном возрасте, в приобретении профессии и в повседневной жизни;

– отмечается важность раннего выявления нарушений математических представлений, необходимость диагностики и определения вида дискалькулии, а также профилактики данного нарушения еще в дошкольном возрасте;

– для профилактики дискалькулии необходимо принять во внимание разнообразие механизмов нарушений, видов дискалькулии и использование дифференцированного подхода в психолого-педагогической работе.

На наш взгляд, малоизученными остаются следующие вопросы:

– поскольку существует три распространенных стиля обучения – аудиальный, визуальный и кинестетический, – целесообразно использовать три средства для удовлетворения различных проблем лиц с дискалькулией. Соответственно, этому вопросу необходимо уделить особое внимание педагогов и родителей при взаимодействии с лицами с дискалькулией;

– актуальным является вопрос учета психологического состояния лиц с дискалькулией, поскольку это может влиять на самооценку и мотивацию. Математика играет неоценимую роль в различных аспектах повседневной жизни, способствуя развитию нравственности, укреплению идентичности и формированию характера;

– в коррекционной педагогике и психологии необходимы исследования по проблеме дискалькулии и развитию коморбидных расстройств, взаимодействующих с дискалькулией (прежде всего, математической тревожности и школьной фобии), что может стать серьезным препятствием для школьной успеваемости (Agostin, Zoccolotti, Casagrande, 2022; Schulte-Körne, 2019);

– вопрос об оказании помощи при написании контрольных работ, сдачи экзаменов для обучающихся с дискалькулией остается без внимания исследователей и педагогов;

– необходимо привлечение внимания широкого круга специалистов к проблеме диагностики и коррекции дискалькулии в условиях специально созданной развивающей среды и подготовки педагогов к оказанию необходимой помощи.

Результаты проведенного обзора посвящены систематизации сведений по профилактике дискалькулии у детей дошкольного возраста. Они имеют научно-практическую ценность и могут быть использованы для разработки программы повышения квалификации педагогов по раннему выявлению и профилактике дискалькулии у дошкольников, быть полезны специалистам при создании диагностических скриннингов, способствовать дальнейшему совершенствованию коррекционной работы.

Материалы исследования | Research materials

1. Беркоу Р. Современная медицинская энциклопедия / под ред. Р. Беркоу, М. Бирса, Р. Боджина, Э. Флетчера; пер. с англ., под общ. ред. Г. Б. Федосеева. СПб.: Норинт, 2001.
2. Большой толковый психологический словарь: в 2 т. / сост. А. Ребер; пер. с англ. М.: Вече; АСТ, 2000. Т. 1 (А-О).
3. Жмуров В. А. Большая энциклопедия по психиатрии. Изд-е 2-е. М.: Джангар, 2012.

Источники | References

1. Баряева Л. Б., Кондратьева С. Ю., Лопатина Л. В. Профилактика и коррекция дискалькулии у детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2022.
2. Демьянов Ю. Г. Диагностика психических нарушений. М.: Творческий Центр Сфера, 2004.
3. Канторова Е. В., Горбачевская Н. Л. Предпосылки трудностей школьного обучения у учащихся начальных классов // Психологическая наука и образование. 2020. Т. 25. № 6. https://doi.org/10.17759/pse.2020250610
4. Кондратьева С. Ю. Вопросы профилактики графической дискалькулии у дошкольников с задержкой психического развития // Вестник педагогических инноваций. 2023. № 1 (69). https://doi.org/10.15293/1812-9463.2301.08
5. Кондратьева С. Ю. Профилактика и коррекция дискалькулии в системе формирования культуры познания математики у детей с ОВЗ дошкольного и младшего школьного возраста: монография. М.: Парадигма, 2017.
6. Кондратьева С. Ю. Характер нарушений временных представлений у дошкольников с ограниченными возможностями здоровья и пути их коррекции в системе профилактики дискалькулии // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2025. Т. 10. № 1. https://doi.org/10.30853/ped20250014
7. Кондратьева С. Ю., Калягин В. А., Петрова А. В. Особенности временных представлений у дошкольников с тяжелыми нарушениями речи // Альманах института коррекционной педагогики. 2021. № 46 «Герценовский университет: новые исследования в дефектологии».

8. Кондратьева С. Ю., Табачкова Е. А. Формирование математических представлений у детей раннего и младшего дошкольного возраста // Проблемы современного педагогического образования: сборник научных трудов. Ялта: РИО ГПА, 2023. Вып. 80. Ч. 3.

9. Косарецкий С. Г., Мерцалова Т. А., Сенина Н. А. Преодоление школьной неуспешности: возможности и дефициты российских школ // Психологическая наука и образование. 2021. Т. 26. № 6. https://doi.org/10.17759/pse.2021260605

10. Лалаева Р. И., Гермаковска А. Нарушения в овладении математикой (дискалькулии) у младших школьников. Диагностика, профилактика и коррекция. СПб.: Издательство «Союз», 2005.

11. Мнухин С. С. К вопросу о приобретенных расстройствах памяти, чтения, письма и счета у детей // Нервные и психические заболевания в условиях военного времени. Л.: НИПНИ им. А. И. Бехтерева, 1949.

12. Чутко Л. С., Сурушкина С. Ю., Яковенко Е. А. Клинико-психофизиологические проявления дискалькулии у детей // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. Спецвыпуски. 2022. Т. 122. № 9-2. https://doi.org/10.17116/jnevro202212209262

13. Abd Algani Y. Innovative ways to teach mathematics: are they employed in schools? // Journal of Computer and Education Research. 2019. № 7 (14).

14. Adhikari K. Assessment of the awareness of dyscalculia among dyscalculia primary teachers: a case study of Chuhandanda VDC (Unpublished master's thesis). Kirtipur, Nepal: Tribhuvan University, 2014.

15. Agostini F., Zoccolotti P., Casagrande M. Domain-general cognitive skills in children with mathematical difficulties and dyscalculia: a systematic review of the literature // Brain Sciences. 2022. № 12 (2). https://doi.org/10.3390/brainsci12020239

16. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th ed. Washington, 2013.

17. Aremu A. O., Taiwo A. K. Reducing mathematics anxiety among students with pseudo-dyscalculia in Ibadan through numerical cognition and emotional freedom techniques: moderating effect of mathematics efficacy // African Journal for the Psychological Studies of Social Issue. 2014. № 17 (1).

18. Baccaglini-Frank A., Di Martino P. Mathematical learning difficulties and dyscalculia // Encyclopedia of Mathematics Education / ed. S. Lerman. Cham: Springer, 2020.

19. Boaler J. The role of mathematics in society: a perspective from the United States // ZDM Mathematics Education. 2020. № 52 (1).

20. Boaler J., Selling S. Psychological Imprisonment or Intellectual Freedom? A Longitudinal Study of Contrasting School Mathematics Approaches and Their Impact on Adults' Lives // Journal for Research in Mathematics Education. 2017. № 48 (1). https://doi.org/10.5951/jresematheduc.48.1.0078

21. Chan J. Y.-C., Praus-Singh T. L., Mazzocco M. M. M. Parents' and young children's attention to mathematical features varies across play materials // Early Childhood Research Quarterly. 2020. Vol. 50.

22. De Vita K., Costa H. M., Tomasetto C., Passolunghi M. C. The influence of working memory domains and processes on the formation of mathematical knowledge from preschool to primary school age // Psychological Research. 2021. Vol. 86.

23. Firmasari S., Herman T., Dewi I. Dyscalculia: mathematical difficulties in the concept of multiplication using word problems // Jurnal Inspirasi Pendidikan. 2021. № 11 (2). https://doi.org/10.21067/jip.v11i2.5852

24. Haberstroh S., Schulte-Körne G. The Diagnosis and treatment of Dyscalculia // Deutsches Ärzteblatt International. 2019. № 116 (7).

25. Jaya S., Zaharudin R., Yaakob M. N. Development of technology tools in Next Generation Learning Spaces (NGLS) Framework: A fuzzy delphi analysis // International Journal of Special Education. 2022. № 37 (3s).

26. Kahenya P. Predictors of Mathematics Performance Among Learners with Dyscalculia in Public Primary Schools in Starehe, Nairobi City County, Kenya. 2021. http://ir-library.ku.ac.ke/handle/123456789/23456

27. Kaufman J. C. Self-assessments of creativity: not ideal, but better than you think // Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts. 2019. № 13 (2).

28. Kaufman J. C., Baer J. Sure, I'm creative – but not in mathematics! Self-reported creativity in diverse domains // Empirical Studies of the Arts. 2004. № 22 (2).

29. Kere J. Molecular genetics and neurobiology of developmental dyslexia as a complex phenotype model // Biochemical and Biophysical Research Communications. 2014. Vol. 452 (2).

30. Kosc L. Developmental dyscalculia // Journal of Learning Disabilities. 1974. № 7.

31. Krawitz J., Chang Y., Yang K., Schukajlow S. The role of reading comprehension in mathematical modelling: improving the construction of a real-world model and interest in Germany and Taiwan // Educational Studies in Mathematics. 2022. № 109 (2).

32. Kunwar R. Impacts of dyscalculia in learning mathematics: some considerations for content delivery and support // Learning disabilities-neurobiology, assessment, clinical features and treatments / ed. S. Misciagna. L., 2021.

33. Kunwar R. Mathematics phobia: causes, symptoms and ways to overcome it // International Journal of Creative Research. 2020. № 8 (8).

34. Kunwar R., Sharma L. Exploring teachers' and students' knowledge of dyscalculia at a basic level in Nepal // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2020. № 16 (12).

35. Kunwar R., Shrestha B. K., Sharma L. Are teachers aware of mathematics learning difficulties? Perspectives of primary school teachers in Nepal // European Journal of Educational Research. 2021. № 10 (1).

36. Leikin R. Giftedness and high ability in mathematics // Encyclopedia of Mathematics Education / ed. S. Lerman. Cham: Springer, 2020.

37. Li L., Murphy K. M., Kanevets U., Reha-Krantz L. J. Sensitivity to phosphonoacetic acid: a new phenotype to probe DNA polymerase delta in Saccharomyces cerevisiae // Genetics. 2005. № 170. https://doi.org/10.1534/genetics.104.040295
38. Lobato J. Mathematical problem solving, conceptual understanding, and technology: issues and challenges // Mathematics Education Research Journal. 2020. № 32 (3).
39. Lopez-Pedersen A., Mononen R., Korhonen J., Aunio P., Melby-Lervag M. Validation of an early numeracy screener for first graders // Scandinavian Journal of Educational Research. 2021. № 65 (3). https://doi.org/10.1080/00313831.2019.1705901
40. Lubienski S. T. The role of mathematics in a changing world // Phi Delta Kappan. 2021. № 103 (3).
41. Macchitella L., Tosi G., Romano D. L., Iaia M., Vizzi F., Mammarella I., Angelelli P. Visuo-spatial working memory and mathematical skills in children: a network analysis study // Behavioral Sciences. 2023. № 13 (4). https://doi.org/10.3390/bs13040294
42. Mahmud M., Zainal M., Rosli R., Maat S. Dyscalculia: what we must know about students' learning disability in mathematics // Universal Journal of Educational Research. 2020. № 8 (12B).
43. Mazzocco M. M., Thompson R. E. Genetic contributions to dyscalculia // Handbook of Learning Disabilities. 2nd ed. / eds. E. Grigorenko, R. T. Kessler. Cham: Springer, 2021.
44. Mingozzi A., Tobia V., Marzocchi G. M. Dyslexia and dyscalculia: which neuropsychological processes distinguish the two developmental disorders? // Child Neuropsychol. 2024. № 30 (1). https://doi.org/10.1080/09297049.2023.2170997
45. Mohammed S. G. A., Kadah S. M. S., Khattab A. N., ElNeshwey H. M. Exploring the relationship between dyscalculia and working memory in Egyptian children // The Egyptian Journal of Otolaryngology. 2024. № 40. https://doi.org/10.1186/s43163-024-00732-z
46. Nyaga S. N. Influence of Learning Support Strategies on Academic Performance of Learners with Dyscalculia: A Case of Selected British National Curriculum Based Preparatory Schools in The Nairobi County, Kenya. Nairobi: University of Nairobi, 2012.
47. Plessis S. Causes of Dyscalculia. 2022. https://www.edubloxtutor.com/what-causes-dyscalculia
48. Price G. R., Ansari D. Subtypes of developmental dyscalculia: linking cognitive and mathematical difficulties to underlying neurocognitive profiles // Journal of Learning Disabilities. 2022. № 55 (1).
49. Schulte-Körne G. The Diagnosis and Treatment of Dyscalculia // Deutsches Ärzteblatt International. 2019. № 116 (7).
50. Shvartsman M., Shaul S. The role of working memory in early literacy and numeracy skills in kindergarten and first grade // Children. 2023. № 10 (8).
51. Sridhar S., Romney A., Manian V. A deep neural network for working memory load prediction from EEG ensemble empirical mode decomposition // Information. 2023. № 14 (9). https://doi.org/10.3390/info14090473
52. Tella A. Teacher variables as predictors of academic achievement of primary school pupils' mathematics // International Electronic Journal of Elementary Education. 2017. № 1 (1).
53. Turgut M. The role of mathematics in developing critical thinking skills // International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. 2020. № 51 (1).
54. Wanganga A. W., Dyscalculia in Kenyan Schools: Implications for Transition to Higher Education and Employment: Literature Review // East African Journal of Education Studies. 2023. Т. 6. Vol. 2.
55. Weber K. Mathematical reasoning, proof, and argumentation: a framework for fostering students' mathematical thinking // Journal for Research in Mathematics ducation. 2021. № 52 (2).
56. Yoong S., Ahmad N. Characteristics of dyscalculia in Mathematics learning // Journal Pendidikan Bitara UPSI (University Pendidikan Sultan Idris). 2021. № 14 (1).
57. Yoong S. M., Noor A. A. Characteristics of dyscalculia in Mathematics learning // Jurnal Pendidikan Bitara UPSI. 2021. № 14 (1).

Информация об авторах | Author information

RU **Кондратьева Светлана Юрьевна**[1], д. психол. н., доц.
[1] Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург

EN **Svetlana Jurievna Kondratieva**[1], Dr
[1] Russian State A. I. Herzen Pedagogical University, St. Petersburg

[1] *kondr-svet@rambler.ru*

Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 11.07.2025; опубликовано online (published online): 16.09.2025.

Ключевые слова (keywords): дошкольники с дискалькулией; диагностика дискалькулии; профилактика дискалькулии; когнитивные способности; многосенсорное обучение; preschoolers with dyscalculia; dyscalculia diagnostics; dyscalculia prevention; cognitive abilities; multisensory learning.